

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-166410

(43)Date of publication of application : 22.06.1999

(51)Int.Cl.

F01N 3/08

B01D 53/34

B01D 53/56

B01D 53/74

F01N 3/24

F01N 3/24

(21)Application number : 09-334037

(71)Applicant : HINO MOTORS LTD

(22)Date of filing : 04.12.1997

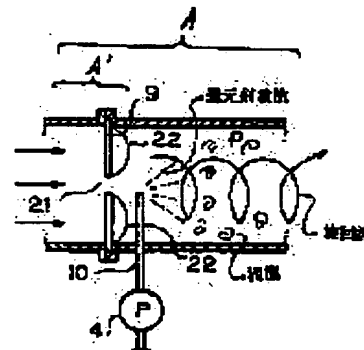
(72)Inventor : HOSOYA MITSURU

## (54) EXHAUST EMISSION CONTROL DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To uniformly disperse reducing agents in exhaust gas by providing swirl generator for providing a swirl to an exhaust gas flow in an exhaust pipe upstream from a supply pipe in a device having an NOx catalyst in the exhaust pipe and the supply pipe for introducing reducing agents in the upstream thereof.

**SOLUTION:** Exhaust gas from a diesel engine is passed through an exhaust pipe, cleaned by an NOx catalyst and then discharged into the atmosphere from a muffler. At this time, a pump 4 in a reducing agent supply pipe 10 is actuated, and the proper amount of hydrocarbon reducing agents in a reducing agent tank is injected and added from the supply pipe 10 to the downstream side of a swirl generator 9 provided in the exhaust pipe in the upstream position of the NOx catalyst at a proper time. This swirl generator 9 is constructed in such a manner that a plurality of arcwise laminas 22 are extended radially from the vicinity of the center through-hole 21 of a disk 20 in the radial direction of the disk 20. Thus, the reducing agents injected from the tip part of the supply pipe 10 are sprayed in mists by exhaust gas passed through the center through-hole 21, and then uniformly dispersed in the exhaust gas.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**BEST AVAILABLE COPY**

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-166410

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月22日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

F 0 1 N 3/08

Z A B

F 0 1 N 3/08

Z A B B

B 0 1 D 53/34

Z A B

3/24

R

53/56

N

53/74

Z A B A

F 0 1 N 3/24

B 0 1 D 53/34

Z A B

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平9-334037

(22) 出願日

平成9年(1997)12月4日

(71) 出願人 000005463

日野自動車工業株式会社

東京都日野市日野台3丁目1番地1

(72) 発明者 細谷 満

東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野

自動車工業株式会社日野工場内

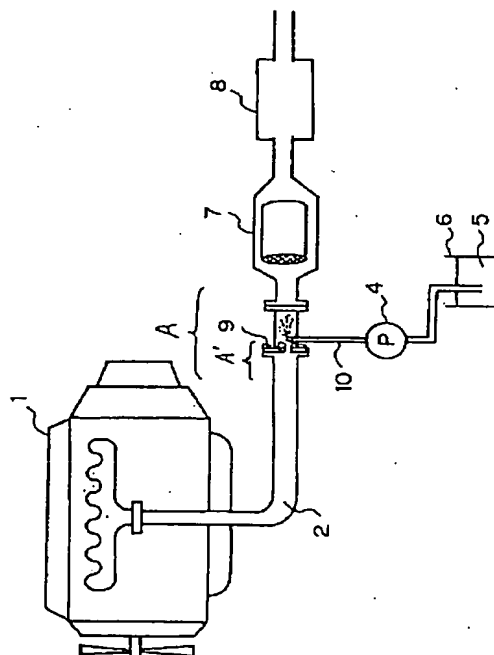
(74) 代理人 弁理士 社本 一夫 (外5名)

(54) 【発明の名称】 排ガス浄化装置

(57) 【要約】

【課題】 ディーゼルエンジン (1) からの排ガスを  $\text{NO}_x$  触媒 (7) で処理する際に、排ガス流中に予め補充添加される炭化水素系還元剤の排ガス流中での分散分布を、 $\text{NO}_x$  触媒位置までの限定された短い距離の流動中に均一化して  $\text{NO}_x$  触媒に導入することにより  $\text{NO}_x$  触媒内の還元剤の偏在を防ぎ  $\text{NO}_x$  低減効率を向上させる。

【解決手段】 ディーゼルエンジン (1) に取り付けられた排気管 (2) 中に設けられた  $\text{NO}_x$  触媒 (7) の上流側の排気管部分 (A) 内に、排ガス流に対して渦流を付与する渦流発生装置 (9) を設け、その渦流発生装置の下流側に炭化水素系還元剤を外部から導入する還元剤供給管 (10) の先端を臨ましてなる排ガス浄化装置。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ディーゼルエンジンから排ガスを外部へ排出する排気管(2)中に設けられたNO<sub>x</sub>触媒(7)及びそのNO<sub>x</sub>触媒の上流側の排気管部分(A)内に炭化水素系還元剤(5)を導入する供給管(10)の先端を臨ましてなる排ガス浄化装置において、その供給管位置よりも上流側の排気管部分(A')内に、排ガス流に対して渦流を付与する渦流発生装置(9)を設けたことを特徴とする上記排ガス浄化装置。

【請求項2】 渦流発生装置(9)が中心透孔(21)を有する円板(20)からなり、その中心透孔の周縁を外れた位置から円板の半径方向に放射状に延在する複数の弧状葉片(22)を片面に傾斜起立させてなる構造であり、それらの弧状葉片起立面が下流側に配置されるように排気管を横切って設けられている請求項1の排ガス浄化装置。

【請求項3】 炭化水素系還元剤を導入する還元剤供給管(10)が還元剤と圧縮空気を噴射する二流体ノズル装置(11)であり、そして排気管(2)に30°~60°の角度で合流するように付設した枝管(12)内に取り付けられていることを特徴とする請求項1または2の排ガス浄化装置。

【請求項4】 二流体ノズル装置(11)のノズル先端部を排気管(2)内の排ガス本流域(13)から引っ込んだ枝管(12)内部分(14)に配置したことを特徴とする請求項3のガス浄化装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はディーゼルエンジンからの排ガス中に含まれる窒素酸化物類(NO<sub>x</sub>)を低減するためのNO<sub>x</sub>触媒を用いる排ガス浄化装置に関し、さらに詳しくは、処理されるべき排ガス流に系外から予め補充添加される炭化水素(HC)系還元剤の導入方式及び導入装置を改善して、添加される還元剤がNO<sub>x</sub>触媒に到達する以前の比較的短い距離の流動中に排ガス流中へ均一に分散分布するようにすることにより、すなわち還元剤の偏在分布を防止することにより、NO<sub>x</sub>触媒における総合的なNO<sub>x</sub>低減効率を向上させた排ガス浄化装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ディーゼルエンジンの排ガスは、排気マニホールドから排気管で大気中へ排出される前に触媒による浄化処理及びマフラー装置による消音処理を受ける。ディーゼルエンジン排ガス中に余剰の空気(酸素)と共に含まれるNO<sub>x</sub>を低減するための触媒としては、銅-ゼオライト系(例:Cu-ZSM5)触媒、貴金属-耐火性金属酸化物系(例:Pt, Pd, Ir, Rh等/アルミナ、チタニア、ジルコニア等の組合せ)触媒等、種々のものが提案され公知である。これらの触媒は、ペレット化された形、あるいは一般的にはセラミックスまた

は金属製の貫流ハニカム(モノリス)のような担体表面上にウオッシュコート(浸漬塗布)された形で用いられ、車輛のエンジンからマフラーに至る比較的短い距離及び制限されたスペースにおいて排ガスを処理しうるようにコンパクトな形態ではあるが、排ガスの流通圧力降下をできる限り少なくする形態である。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明者は、ディーゼルエンジン排ガス中に含まれるNO<sub>x</sub>をNO<sub>x</sub>触媒を用いて浄化する場合に触媒の入口以前で排ガスに添加される還元剤、例えばディーゼルエンジン燃料の軽油のような炭化水素(HC)、の導入方式の改変によってNO<sub>x</sub>触媒のNO<sub>x</sub>低減効率がどのように影響されるかについて広く研究検討した。その結果、排気管中の排ガスの流動は概して層流状であるため排気管の断面の一局所に還元剤を導入すると還元剤蒸気は排ガス流中へ均一に分散分布しない状態でNO<sub>x</sub>触媒に到達し、NO<sub>x</sub>触媒がハニカムに担持されている場合にはハニカムの多数の貫流孔のうちの限られた一部の貫流孔にのみ優先的に入り、残部の貫流孔に入る還元剤の量が不足する状態が生じ、結局、ハニカム担体の断面において触媒機能の利用が不均衡になることを示す実験結果を得た。従ってこの実験結果は、触媒の入口以前の排ガス流中における還元剤の分布を均一化して、触媒断面における還元剤の偏在を無くすことにより、触媒の機能を触媒断面の全体にわたって均等にかつ充分に利用することができ、NO<sub>x</sub>低減効率を向上しうると確信するに至った。従って本発明者は上記の実験結果に基き、還元剤導入位置からNO<sub>x</sub>触媒入口までの短い制限された距離において、排ガス中に還元剤を均一に分散分布させる手段について検討研究を進め、その結果、本発明を完成した。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】かくして本発明は、ディーゼルエンジン(1)から排ガスを外部へ排出する排気管(2)中に設けられたNO<sub>x</sub>触媒(7)及びそのNO<sub>x</sub>触媒の上流側の排気管部分(A)内に炭化水素系還元剤(5)を導入する供給管(10)の先端を臨ましてなる排ガス浄化装置において、その供給管位置よりも上流側の排気管部分(A')内に、排ガス流に対して渦流を付与する渦流発生装置(9)を設けたことを特徴とする排ガス浄化装置を提供する(図1参照)。

【0005】このような渦流発生装置を設けることにより、その上流側でほぼ層流状に流動している排ガス流に旋回流動を励起し、また透孔による絞り流れにより供給管から供給される還元剤が放射状に噴出し、排ガス流が攪乱されるようになる。この渦流発生装置の下流側で還元剤供給管の先端から注入される炭化水素還元剤は気状となって排ガスの渦流ないしは攪乱流の中で分散され、排気管の断面全体にわたって万遍なく均一に分散した状態で下流に配置された触媒の入口へ到達する。従って触

媒がセラミックまたは金属製のハニカム構造基体（モノリス）にウオッシュコートされた場合であっても、ハニカムの各貫流孔に還元剤が等分（あるいは同量）流入し、触媒の全体にわたる $\text{NO}_x$ 低減機能の有効利用が可能となる。もし層流状態の排ガス流中に還元剤が供給管の先端から注入されたとすれば、供給管の位置から $\text{NO}_x$ 触媒までの距離が短いので、還元剤の分散が十分に進行しないまま $\text{NO}_x$ 触媒入口に到達し、還元剤が相対的に多く分配されるハニカム貫流孔と相対的に少なく分配されるハニカム貫流孔とが生じ（多くの場合はそれによって還元剤の過不足が生じると考えられる）、従って相対的に見て触媒機能の利用が不完全となるものと考えられる。

【0006】本発明の排ガス浄化装置において用いられる渦流発生装置は、排気管中に排気管を横切るようにフランジで固定された円板からなり、その円板に例えば切り込み加工及び折り込み加工からなるプレス加工等で形成される複数のガス流通孔及びその流通孔に対応する傾斜起立翼（または葉状片）を有するのが好ましい。これらの起立翼（または葉状片）の数、寸法、形状及び傾斜角度等は、排気管中を流れる排ガスに対して旋回流動モーメントを与え、注入還元剤を良く分散させるのに十分な攪乱流を発生させ、しかも排ガス流に過度の抵抗を与えないように設計される。

【0007】好ましい渦流発生装置の一例を図3に平面図で示す。図示される渦流発生装置（9）は円板（20）からなり、中心透孔（21）を有し、その中心透孔付近から円板の半径方向に放射状に延在する複数の弧状葉片（22）を、例えば切り込み加工操作及び折り込み加工操作を含むプレス成形加工によって片面に、例えば約 $45^\circ$ の傾斜角で起立させている。このような渦流発生装置は図2の部分拡大図に示されるようにフランジによって、排気管を横切って設置することができる。弧状葉片（22）は下流側の面において斜めに起立しており、その傾斜角によって排ガス流に旋回流動モーメントを与える。中心透孔（21）の直ぐ下流の位置に還元剤供給管（10）の先端部を配置し、そこで注入された還元剤が中心透孔（21）を通り抜けた排ガスで霧吹き状態になり、さらに周囲の旋回流中へ急速に取り込まれ、 $\text{NO}_x$ 触媒（7）の入口に到達するまでに均一な分散が達成される。

【0008】なお図3の渦流発生装置（9）は、弧状の葉片（22）を有しているが、この葉片の形状、寸法、数、配列（位置、対称または非対称）等は容易に変更しうるものであり、例えば形状については三角形、矩形、細長半楕円形、台形等の形状としうる。適度な旋回流動モーメントを排ガス流に与えるが、過度な流動抵抗を与えないような設計とすべきである。葉片（22）の起立面は $30 \sim 60^\circ$ 、好ましくは $40 \sim 50^\circ$ 付近である。

【0009】本発明の排ガス浄化装置をディーゼルエンジンに關して使用する場合の概要は図1に示される通りであって、ディーゼルエンジン（1）からの排ガスはマニホールドを経て排気管（2）内を通り、渦流発生装置（9）及び $\text{NO}_x$ 触媒（7）で浄化され、最後にマフラー（8）を経て排出される。図示されていないがエンジン（1）には、回転センサ及び負荷センサが付設され、排気管（2）には温度センサが付設され、これらにセンサからの出力信号はコンピュータ制御装置（ECU）に入力され、その結果の制御信号が、還元剤供給管（10）中のポンプ（4）を作動させ、還元剤タンク（6）から適切なタイミングで適切な量の還元剤（5）を、排気管（2）中の渦流発生装置（9）の下流へ注入添加する。還元剤は、通常はディーゼル燃料の軽油であるが、その他の適当な炭化水素類であってもよい。またアンモニアを還元剤として使用することも可能である。

【0010】還元剤供給管（10）で排気管（2）中へ注入された還元剤（例：軽油）は、上流に配置された渦流発生装置（9）の作用で攪乱された渦流状の排ガス中へ気状となって均一に分散され、 $\text{NO}_x$ 触媒（7）の入口の断面全体にわたって均等に分配され、多数のハニカム貫流孔を通過し $\text{NO}_x$ 浄化を行なう。従って触媒の機能が局所的ではなく万遍に利用され、従って $\text{NO}_x$ 浄化が効率よく達成される。 $\text{NO}_x$ 触媒（7）から流出する浄化された排ガスは、次いで消音のためマフラー（8）を経てから、大気中へ放出される。

【0011】さらには、従来、図1の装置において渦流発生装置を用いずに、供給管（10）の位置で二流体ノズル装置を用いて軽油（還元剤）と圧縮空気（例えばエアコンプレッサ供給による圧縮空気の一部）を噴射することも行われてきた。

【0012】しかしこの方法であると、還元剤である軽油が二流体ノズル装置の先端のところで排ガスの高温度に直接に曝されて、部分的に炭化し、その炭化物が二流体ノズル装置の先端部に沈積してノズル細孔を閉塞してしまう問題が生じることがあった。

【0013】ところが図1に示される如き本発明の排ガス浄化装置において二流体ノズル装置を用いて還元剤（炭化水素）と空気とを同時に噴射する場合に、排気管（2）に $30 \sim 60^\circ$ の角度で合流するように付設した枝管（12）内壁に、例えばネジ込みにより、二流体ノズル装置（11）を取り付けることにより（図4参照）、従来の炭素沈積によるノズルの詰まりの問題が著しく軽減され、しかも本発明の渦流発生装置の効果と相俟って $\text{NO}_x$ 低減効率が向上される。この場合に二流体ノズル装置（11）のノズル先端部を排気管（2）の排ガス主流域（13）から引っ込んだ枝管（12）内部分（14）に配置して、高温の排ガス主流に直接に触れないようにすると炭化物沈積の問題はさらに軽減される。

【0014】従って本発明は、ディーゼルエンジン

(1) から排ガスを外部へ排出する排気管 (2) 中に設けられた  $\text{NO}_x$  触媒 (7) 及びその  $\text{NO}_x$  触媒の上流側の排気管部分 (A) 内に炭化水素系還元剤 (5) を導入する供給管 (10) の先端を臨ましてなる排ガス浄化装置において、その供給管位置よりも上流側の排気管部分 (A') 内に、排ガス流に対して旋回流動モーメントを部分的に付与し、絞り流により還元剤が放射状に噴射する渦流発生装置 (9) を設け、かつ上記供給管 (10) が還元剤と圧縮空気とを一緒に噴射する二流体ノズル装置であり、そして排気管 (2) に  $30 \sim 60^\circ$  の角度で合流するように付設した枝管 (12) 内に取り付けられていることを特徴とする排ガス浄化装置を提供する。

#### 【0015】

#### 【実施例 1】触媒の調製

硝酸銀、ゼオライト ZSM-5 を水に分散させ、さらにバインダーとしてシリカゾルを加えスラリーとした。これをハニカムにコーティングし、その後乾燥、焼成した。これに所定量の硝酸銅水溶液を用い含浸させ、乾燥した後  $500^\circ\text{C}$  で 1.5 時間焼成した。

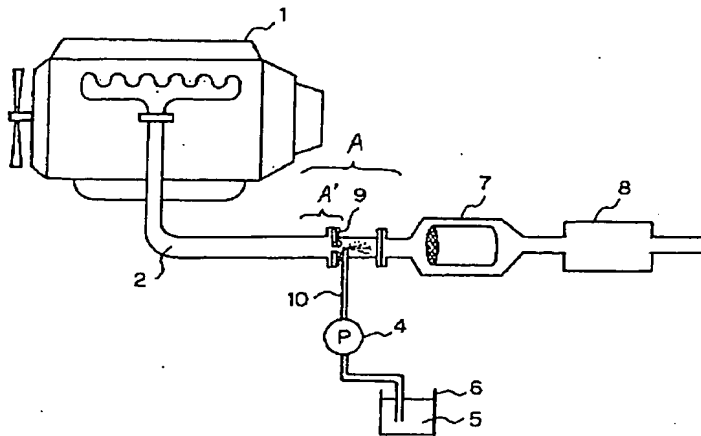
#### 【0016】試験

このようにして得られた担持  $\text{NO}_x$  触媒を図 1 に示すような排ガス浄化装置 (I) 及びそれから渦流発生装置を削除した装置 (II : 比較) にそれぞれ装着した。

【0017】これらの装置に、ディーゼルエンジン排ガスを  $250^\circ\text{C} \sim 550^\circ\text{C}$  に負荷を変えてコントロールし、空間速度  $20,000 \text{ h}^{-1}$  で通過させ、還元剤として軽油を、軽油/ $\text{NO} = 2$  の重量比で噴射し、 $\text{NO}_x$  低減率を測定した。結果を図 5 にグラフで示す。

#### 【0018】

【図 1】



【実施例 2】図 1 の装置における還元剤供給管 (10) の代りに図 4 の方式で二流体ノズル (11) を取り付け装置 I (本発明) と、枝管 (12) を設けずに単に供給管の代わりに二流体ノズルを排気管内に挿入取り付け装置 II (比較) を用いて、実施例 1 の実験を繰り返した。累計 1 週間の連続試験においてノズル先端部における炭化物沈積トラブル発生回数は装置 I については 0 回/週、装置 II については 7 回/週の割合であった。 $\text{NO}_x$  低減率の結果を図 6 にグラフで示す。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の排ガス浄化装置の概略断面図。

【図 2】渦流発生装置の取り付けを示す図 1 の部分拡大図。

【図 3】渦流発生装置の一例の平面図。

【図 4】二流体ノズルによる還元剤添加方式採用の本発明装置の一例の断面図。

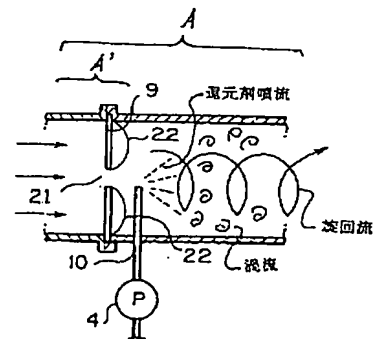
【図 5】実施例 1 の  $\text{NO}_x$  低減率測定結果を示すグラフ。

【図 6】実施例 2 の  $\text{NO}_x$  低減率測定結果を示すグラフ。

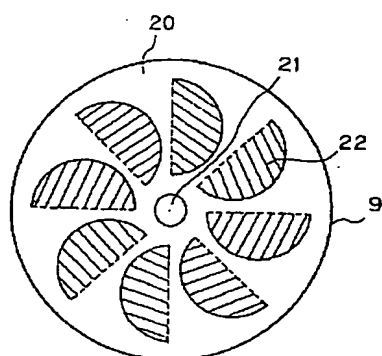
#### 【符号の説明】

- 1 ディーゼルエンジン
- 2 排気管
- 5 還元剤 (炭化水素系)
- 7  $\text{NO}_x$  触媒
- 8 マフラー
- 9 渦流発生装置
- 10 還元剤供給管

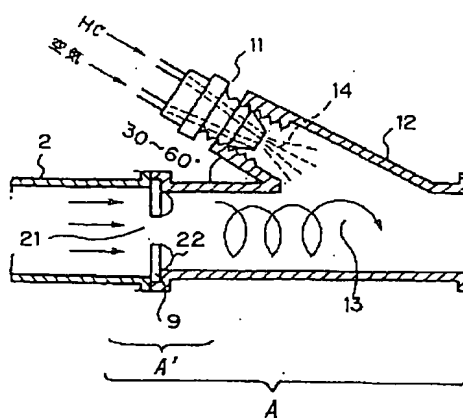
【図 2】



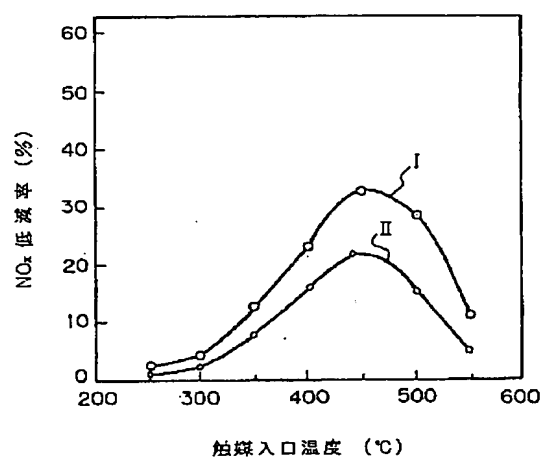
【図3】



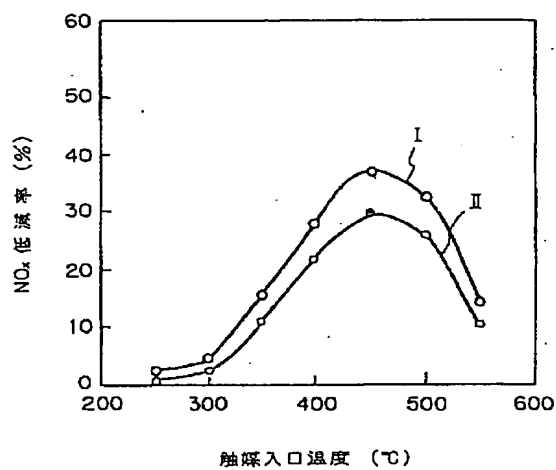
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

F 0 1 N 3/24

識別記号

Z A B

F I

B 0 1 D 53/34

1 2 9 E